

2021.10.01

中国風険消息<中国関連リスクニュース><2021.No.3>

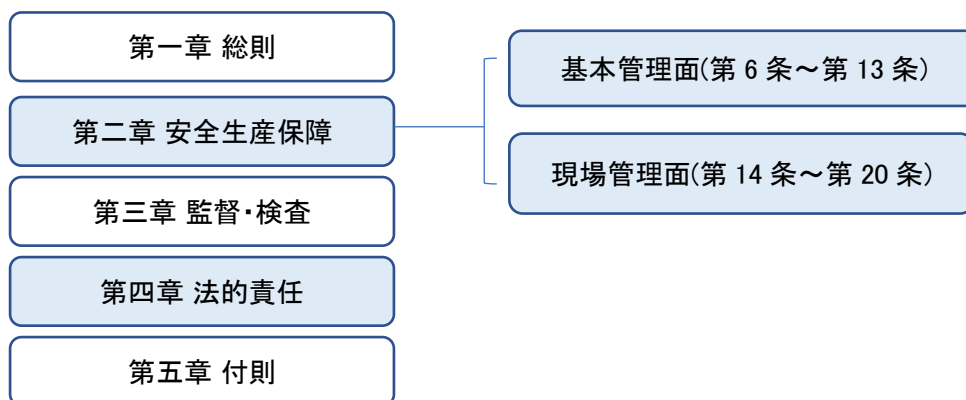
中国における新しい粉塵爆発防止規定の解説

【要旨】

- ここ数年、中国では多数の死傷者を伴う粉塵爆発事故が多発している。
典型的な事故は以下の通りである。
 - ・ 2012 年 8 月 5 日_浙江省温州市でアルミ粉塵爆発重大事故が発生:13 人死亡
 - ・ 2014 年 8 月 2 日_江蘇省昆山市の金属製品会社で特別重大爆発事故が発生:146 人死亡
 - ・ 2019 年 3 月 31 日_江蘇省昆山市の精密金属会社で爆発燃焼事故が発生:7 人死亡
- 安全生産状況の安定・改善を促進するため、中国の応急管理部は粉塵爆発リスクを有するすべての企業を対象に、『工贸企业粉尘防爆安全规定安全規定』（以下、「安全規定」という）を制定し、2021 年 9 月 1 日に施行した。本稿では、企業が安全規定のポイントを理解し、必要な安全対策を講じることができるよう、企業と関連性の高い条文を一部抜粋し、解説する。

I. 「安全規定」の構成内容

「安全規定」は、下図に示す 5 章(計 32 条)より構成されている。



このうち、企業と最も関連性が高いものは第二章・第四章である。具体的には「企業として何をすべきか」「対応が不適切である場合にどのような処罰を受けるか」について記載されている。

各企業の関係責任者は当該規定を確認し、十分に内容を理解したうえで、具体的な対策を講じる必要がある。

次頁より、第二章および第四章のポイントを説明する。

Ⅱ. 基本管理面(重要条文の解説)

条文	内容
第 11 条	粉塵爆発リスクを有する企業は、粉塵雲や着火源などの粉塵爆発に関連する危険要素について定期的に抽出すること。粉塵爆発リスクを有する位置・範囲を特定したうえで、粉塵爆発の特性や粉塵作業に関係する従業員数などの重点要素にしたがい、危険場所の安全リスク等級を評価すること。管理対策を制定・実行し、責任部門・責任者を確定しなければならない。また、安全リスクに関するリストを作成し、安全リスクの抽出・評価・管理過程の情報を速やかに更新しなければならない。.....粉塵爆発リスクを有する工程・場所・設備などに変更がある場合には、企業は改めて安全リスクを抽出・評価しなければならない。

<解説>:

本条文は主に定期的な安全リスクの抽出・評価を実施し、関連情報を更新する重要性を強調している。リスクの抽出・評価の手順については、下記の内容を参照のこと。

- ① 各部門で「リスク抽出チーム」を組織する。それぞれの作業場の工程に対し、粉塵雲、着火源などの粉塵爆発に関連するリスクを洗い出し、リスクを網羅した一覧表を作成する。
- ② 具体的な抽出ステップは以下のとおりである。
「作業場の工程を確認」「各工程の作業活動を個別に分析」「作業活動毎に粉塵爆発に関連する危険要素の有無を確認」
- ③ 全社レベル、部門レベル、作業場・現場班の関係責任者で「リスク評価チーム」を組織し、個々のリスク評価を行う。
- ④ リスク評価の際には、一般的な手法である「LEC 作業条件危険性分析(注 1)」を用いる。評価方法には JHA 作業安全分析(注 2)、SCA 安全検査表分析(注 3)、PHA 事前評価分析(注 4)などを含む。危険場所の安全リスク等級を最終的に確認し、どのような安全対策を講じるかを検討する際の根拠とする(表 1 を参照)。
- ⑤ 工程、場所、設備に変更がある場合には、改めてリスクを抽出し、評価をやり直す必要がある。

表 1:リスク等級の区分

D 数値	危険度
>320	重大リスク
160～320	大きなリスク
70～160	一般的なリスク
<70	低リスク

D=LEC

D--リスク値

L--事故発生の可能性

E--危険環境に晒される頻度

C--事故結果

注記:

- (注1) 「作業者の死傷事故発生の可能性」「従業員が危険に晒される頻度」「想定 of 事故結果の重大程度」を主な考慮因子とする安全評価方法である。
- (注2) それぞれの作業活動に伴う危険有害因子を抽出し、リスクの深刻度によって関連する対策を実施する安全評価方法である。
- (注3) 事前に関連する基準・規範・法規に基づき、体系的・全面的に検査表を作成し、検査表の要求項目と照らし合せて評価する安全評価方法である。
- (注4) 各生産活動が開始する前に(特に設計の開始段階)、システムに存在する危険類別・発生条件・事故結果などを概略的に分析し、最大限で潜在リスクを評価する安全評価方法である。

条文	内容
第 12 条	粉塵爆発リスクを有する企業は、『粉塵爆発防止安全規定』などの関連する国家標準や業界標準に基づき、粉塵爆発リスクの管理・対策と合わせて、リスクのチェックリスト作成、調査事項・詳細内容・調査周期・責任者などの明確化を行うこと。また、速やかにリスクについて調査したうえで、調査状況を正確に記入し、従業員に通知(周知)すること。 工業貿易企業の重大事故のリスク判定基準において、重大事故のリスクに該当する場合には、関連する規定に基づき、対策案を定める、対策を徹底する、責任者を定める、予算を確保する、限られた時間で対応する、応急预案(応急マニュアル)を策定することにより、速やかにリスク低減の対策を講じること。

<解説>:

本条文は主に、リスクに関するチェックリストの作成、重大事故リスクの抽出・排除の重要性を強調している。

- ① リスクに関するチェックリストの項目・内容例は以下の通りである。

各工場は実際の状況に応じ、これらのチェックリストを作成すべきである。

表 2 リスクに関するチェックリストの項目・内容例

点検内容	設備上の可燃性粉塵の堆積 など
点検基準	●堆積塵の厚さは 2 mm 以下; ●堆積塵の連続長さは 5 cm 以下。
点検結果	はい/いいえ
点検時期	各班における作業終了後(当該項目をチェック)
責任者	班長(組長)または作業者が実施
備考	異常があった場合には、当該欄へ記載

- ② 重大事故のリスク判定基準は『工業貿易企業における重大生産安全事故に関連する潜在リスク判定基準(2017 年版)』の通知(安監総管四〔2017〕129 号文書中の「特定項目の重大事故潜在リスク」)に記載されている内容が参考となる。要点(10 項目)は以下の通りである。

表 3 粉塵爆発リスクを有する業種の重大安全事故に関連するリスク

1	粉塵爆発危険場所が非フレーム構造の多層建築物に設置されている。または、住宅区・従業員宿舎・会議室など、人が多く密集する場所との安全距離が不足している。
2	可燃性粉塵や可燃性ガスなどの爆発の危険性が高い物質が 1 つの集塵システムに集められており、異なる防火区画の集塵システムが相互に接続されている。
3	乾式集塵システムに爆発時の圧力放散、爆発隔離、不活性化、爆発抑制などの爆発拡大防止対策が講じられていない。
4	集塵システムが粉塵を(陽圧で)圧送しており、かつ信頼性の高い着火源の除去対策が講じられていない。
5	集塵システムが粉塵沈降室、または乾式のトンネル構造物を集塵ダクトとして使用している。
6	アルミ・マグネシウム等の金属粉や木粉除去用の乾式集塵システムにエアロック式粉塵排出装置が設置されていない。
7	粉塵爆発危険場所の 20 区(爆発リスクを有する環境下のうち、空気中の可燃性粉塵雲が継続的・長期的、または頻繁に発生するエリア)で、防爆仕様の電気設備が使用されていない。
8	粉碎、研磨、造粒など機械的な着火源が発生しやすい工程・設備の前に、異物(鉄、石など)除去装置が設置されていない。
9	木製品加工企業でサンドブラスト機と接続するダクトに火花探知警報装置が設置されていない。
10	粉塵の清掃制度が定められておらず、作業現場の堆積塵が適切に清掃されていない。

上記の状況が見られる場合には、重大事故のリスクが存在するものと判断し、早急に対策案や責任者を定め、予算を確保し、対応を指揮する専任者を任命した上で、限られた時間内で対応しなければならない。

Ⅲ. 現場管理面(重要条文の解説)

条文	内容
第 14 条	 粉塵爆発リスクを有する企業は、粉塵爆発危険場所の作業人数を厳しく管理しなければならない。粉塵爆発危険場所には従業員の宿舎・休憩室・事務室・会議室などを設置してはならない。また、粉塵爆発危険場所とその他の工場建物・倉庫・民間用建築物の防火距離は『建築設計防火規範』の規定を順守しなければならない。

<解説>:

本条文は主に作業人数や工場建物とその他建物の安全距離の重要性を強調している。

それぞれ、「建築設計防火規範」GB50016-2014 (2018 年版)の第 3.3.5、第 3.4.1 の内容が参考となる。

すべての事故を未然に防ぐことは不可能であるが、事前に対策を講じることで、事故発生後の人身・財物の損害を軽減することが可能である。第 14 条はこの観点に基づいて制定されている。

ほとんどの工場は、これらの問題を設計段階で考慮しているが、弊社の現場調査での経験をふまえると、多くの工場では生産開始後に建物内の空間を再調整する、建物の壁面近くに各種設備を設置することにより、人員が密集する、防火距離が不足するという問題が発生している。したがって、これらの問題が発生していないか、定期的に自主点検を実施する必要がある。

条文	内容
第 15 条	粉塵爆発危険場所の集塵システムは各工程のエリア毎に独立して設置すること。可燃性粉塵は、可燃性ガスなどの爆発の危険性が高い物質と一緒に 1 つの集塵システムに集めてはならない。異なる防火区画の集塵システムは相互に接続してはならない..... 乾式集塵システムには.....エアロック式粉塵排出装置、火花検知消火装置、風圧差監視装置などを設置すること。関連する安全設備の監視警報情報システムにより、着火源や粉塵雲が生じる可能性のある粉塵爆発危険場所の監視を強化する.....

<解説>:

- ① 各工程・エリア・防火区画の集塵装置が単独で設置されず相互に接続されている、さらに可燃性粉塵と可燃性ガスが 1 つの集塵システムで集められている状況で爆発燃焼事故が発生すると、衝撃波や煙・裸火が各エリアに広がり、被害が拡大する。そのため、実際にはこのような状況が発生しないようにしなければならない。特に作業場の改造により、後から設置された集塵システムでこのような状況がみられる。
- ② 過去の保険支払い事例の傾向より、乾式集塵装置での爆発燃焼事故が多発していることが確認できる。したがって、工場は集塵装置を選定する際に、安全装置付きの製品を優先的に選択しなければならない。よく使用される安全装置を 3 つ列挙する。

■ エアロック式粉塵排出装置

粉塵排出装置は集塵機のホッパーと集塵容器の間に位置する。エアロックとはホッパーと集塵容器を完全に区分するものであり、集塵機内部の安定した負圧環境を確保する。「エアロック式粉塵排出バルブ」を設置することにより、空気が集塵機に入り、可燃性粉塵と混合し、着火源と接触して引火され、爆発事故を引き起こすことを防止するものである。

■ 火花検知消火装置

主に火花検知器、制御ボックス、警報装置、スプリンクラーなどで構成される。火花検知器を利用して防護対象(通常は配管)を監視するものである。火花を検知すると、直ちに信号を制御ボックスに伝達することで発報し、スプリンクラーにより消火する。システムは通常自動リセット機能があるため、繰り返し使用することが可能である。

■ 風圧差監視装置

主に風圧センサー、制御受信盤などで構成される。集塵機内部の抵抗異常の有無を判断するために使用されることが多い。抵抗異常のほとんどは、集めたホコリの処理不備などの問題によるものであり、バグフィルター集塵機によく見られる。速やかにホコリを処理しないと、集塵機本体の強力な吸引力により、集塵機本体が変形する可能性がある。また、ファンが高速回転することにより発熱し、爆発するおそれがある。

また、多くの企業で上記の安全装置が設置されているが、調査の際には、メンテナンス状況の不備や設置漏れ(設置数の不足など)が散見される。そのため、上記の安全装置を設置した後は、関連する規定に基づいて専門業者に依頼してメンテナンスを行う必要がある。作業場の変更がある場合には、改造、増設を行うことも非常に重要である。

条文	内容
第 16 条	粉砕、研磨、造粒、表面研磨 など、機械的な着火源が発生しやすい工程に対し、粉塵爆発リスクを有する企業は、規定にしたがって 不要物除去 または火花探知消火などの 着火源防止対策 を講じる必要がある。また、定期的に清掃・保守を行い、関連する記録を残さなければならない。

<解説>:

製造工程において、原料や半製品に異物(特に金属異物)が混入すると、異物が機器設備と接触して火花が発生し、潜在的な着火源となるおそれがある。そのため、弊社では、一般的には異物検査機と自動除去装置を用い、原料や半製品の前処理を行ってから材料を投入することを工場に推奨している。

金属異物を例とすると、異物検査機は磁場への干渉の有無により、金属異物の有無を判定する。異物が発見されると、検査機が発報する。そして、自動除去装置が磁力を発し、異物を生産ラインから排出する。この他にも、大きさ・重さ・レントゲン照射などの判定により異物を発見し、除去する方法もある。各企業は自社の状況に応じ、適切な異物検査機と自動除去装置を選択することができる。

条文	内容
第 17 条	粉塵爆発リスクを有する企業は、規定にしたがって爆発危険区域に適用する防爆仕様の電気設備を使用しなければならない.....

<解説>

多くの企業で防爆仕様の電気設備を設置しているが、一部の企業ではⅢ類防爆仕様の電気設備(粉塵爆発環境に適用)ではなく、Ⅱ類防爆仕様の電気設備(ガス爆発環境に適用)を設置しているケースがみられる。安全管理者が、「Ⅱ類設備の防護等級がⅢ類設備より高いため、前者の代わりに粉塵爆発環境でも使用できる」と誤って認識している場合もある。

これらの2つの防爆仕様の電気設備は製造、取付及び各種試験要求に違いがある。前者は主に『爆発性環境設備の共通要求』GB3836.1-2010、後者は主に『可燃性粉塵環境用の電気設備』GB 12476.1-2013の内容に基づいている。基準内容をみると、両者は表面最高許容温度の測定方法、部品着火試験など多くの点が異なっており、防護性能やケースの防護レベルなどにも差があるものと推測される。したがって、現場の環境に適した仕様の電気設備を使用することをお勧めする。

Ⅳ. 法的責任(重要条文の解釈)

重要条文のうち、違反事項が見られた際の法的責任について、以下に記載する。

比較的重い経済処罰は「太字斜体+下線」、比較的重い行政・刑事処罰は「太字」で表記する。

条文	違反事項	企業に対する処罰	個人に対する処罰
第 27 条	(一) 可燃性粉塵の発生・輸送・収集・貯蔵、かつ比較的大きな危険因子を有する場所、施設および設備に視認性の良い安全警告表示を設置していない。 (二) 粉塵爆発防止に関する安全設備の設置、使用、検査、改造、廃棄が国家標準または業界標準に合致しない。 (三) 粉塵爆発防止に関する安全設備の定期保守、メンテナンス、検測、検査を実施していない。 (四) 粉塵作業を行う従業員へ国家標準または業界標準に合致した労働防護用品を提供していない。 (五) 粉塵爆発防止に直接関係する監視・警報・制御等の設備や施設を閉鎖・破壊する、または関連するデータ、メッセージを改竄、隠蔽、破棄する。	① 期限内での対策実施を命令。5 万元以下の罰金。 ② 期限内に対策を実施しない場合には、5 万元以上 20 万元以下の罰金。 ③ 状況が深刻な場合には、生産停止及び操業停止を命令。	① 直接責任を負う管理者やその他の直接責任者に対して 1 万元以上 2 万元以下の罰金。 ② 犯罪に相当する場合には、刑法に基づいて刑事責任を追及。

条文	違反事項	企業に対する処罰	個人に対する処罰
第 28 条	(一) 規定にしたがい、責任者や粉塵作業を行う従業員に対し、粉塵爆発防止に関する安全生産教育・研修を実施しない、または安全生産教育・研修の実施状況を記録しない。 (二) 粉塵爆発防止に関するリスク調査・対策状況を記録しない、または従業員に説明しない。 (三) 粉塵爆発事故の応急救援マニュアルを定めない、または定期的に訓練を行っていない。	① <u>期限内での対策実施を命令。10 万円以下の罰金。</u> ② <u>期限内に対策を実施しない場合には生産停止や操業停止の命令、および 10 万元以上 20 万円以下の罰金。</u>	直接責任を負う管理者やその他の直接責任者に対して 2 万元以上 5 万円以下の罰金を科す。
第 29 条	粉塵爆発リスクを有する企業が、本規定の第十四条、第十五条、第十六条、第十八条、第十九条の内容に違反するとともに、事故リスクを有していても、対策を講じていない。	① 即座に、または期限内での改善を命令。5 万円以下の罰金。 ② 企業が実施を拒否した場合には、生産停止や操業停止を命令。	① <u>直接責任を負う管理者やその他の直接責任者に対して 5 万元以上 10 万円以下の罰金。</u> ② 犯罪に相当する場合には、刑法に基づいて刑事責任を追及。
第 30 条	(一) 企業が施設の新設、改築、拡張工事を行う際に、粉塵爆発防止に関する安全設計を行っていない、または設計通りに施工していない。 (二) 規定にしたがい、粉塵爆発防止に関する安全管理制度を定めていない、またはその内容が企業の実際状況に合致していない。 (三) 規定にしたがい、粉塵爆発リスクを識別、評価、制御していない、安全リスクに関するリストを作成していない、または情報ファイルを更新していない。 (四) 粉塵爆発防止に関する安全設備(安全対策)が適切に機能していない。	期限内での改善を命令。3 万円以下の罰金。	直接責任を負う管理者やその他の直接責任者に対して 1 万円以下の罰金。

<解説>

- ① 処罰はいずれも「中華人民共和国安全生産法」に基づくものである。
- ② 第 28 条、第 29 条に違反する企業や個人は、比較的重い経済処罰を受ける。即ち企業や個人は本「安全規定」における第四章「法的責任」の最高罰金額を科される。
- ③ 第 27 条、第 29 条に違反する企業や個人は、比較的重い行政・刑事処罰を受ける。いずれも、企業の正常な経営や個人の将来発展に深刻な影響を招く可能性がある。深刻な場合には、企業の倒産や個人のキャリアに影響を及ぼす可能性もある。そのため、日常の安全管理業務においては、第 27 条、第 29 条に関する内容を重視しなければならない。
- ④ 第 27 条の内容を以下の通り要約する。各企業の参考とされたい。
 - 安全警告表示を掲示する。
 - 規定を満たす粉塵爆発防止の安全設備を使用する。
 - 定期検査、検測や保守、メンテナンスを実施する。
 - 規定を満たす労働保護用品を使用する。
 - 粉塵爆発防止に関する安全装置を正しく使用し、データを正確に記録する。
- ⑤ 第 29 条の重点内容については、本稿の「Ⅲ. 現場管理面(重要条文の解説)」を参考とされたい。

V. まとめ

政府・応急管理部の安全法執行・工業貿易監督管理局に関連する責任者は、各企業が「安全規程」の内容を十分に理解し、対策を確実に実行できるようにするための会見(2021 年 8 月 2 日)を開き、記者からの質問に応答した。当該会見時の「応急管理部の質疑応答」の内容によると、政府の民間企業に対する今回の監督管理の特徴として、以下の 3 つが挙げられる。

- ① **重点企業の選別。**政府の監督管理部門(以降、監督管理部門)は**金属粉塵、木粉、農業副産物の加工粉塵**などの爆発リスクが高く、粉体作業を行う人数が多い企業を重点検査対象とし、年次の法執行計画に入れる。
- ② **重要ポイントへの集中。**監督管理部門は工業貿易業界における重大事故潜在リスクの判定基準、法執行検査の重点事項等に関係する基準や規定にしたがい、**集塵システム、防火・防爆、粉塵清掃**などの重点部位と重要ポイントに集中し、企業に粉塵爆発防止の管理対策の実行を促す。
- ③ **各企業に対する技術的支援の強化。**政府は各企業に対し、**安全技術サービス機関に委託して安全評価、検査・測定、リスク確認等の技術サービスの提供を受けさせる**。報告書や結果は行政執行の根拠となる。

粉塵爆発防止は、安全生産における特定項目の整備の重要なポイントである。「安全規定」が正式に施行された 9 月 1 日以降、関連する監督管理部門が、それぞれの「爆発リスクを有する企業」へ赴き、関連する規定についての実行状況を検査することとなる。各企業が早急に対策を行わない場合には、相応の処罰を受けることとなり、日常の操業に影響を与える可能性がある。

各企業(特に重点企業)は、優先的に重点ポイントの合致状況を確認し、自ら検査や改善を行うことをお勧めする。また、可能な限り、第三者の専門企業の支援を積極的に受けることが望まれる。「安全規定」に関する要求を積極的に実行することが、企業の日常的な運営を最大限に保証することにつながる。

以上

参考文献:

- 1、 中華人民共和国应急管理公式ホームページ『工業貿易企業粉塵爆発防止安全規定』
- 2、 中華人民共和国应急管理公式ホームページ『工業及び貿易企業における重大生産安全事故潜在リスク判定基準(2017 年版)』
- 3、 中国应急管理報-質疑応答『工業貿易企業粉塵爆発防止安全規定』について
- 4、 安全管理網-安全リスクの分級管理制度
- 5、 道客巴巴網-『乾式集塵機の粉塵爆発リスクと安全対策』
- 6、 知乎網-『火花検知警報器及び火花消火装置の概要』

執筆: インターリスク上海 コンサルティング部 経理 陳泓

MS&ADインターリスク総研株式会社は、MS&ADインシュアランス グループのリスク関連サービス事業会社として、リスクマネジメントに関するコンサルティングおよび広範な分野での調査研究を行っています。

中国進出会社さま向けのコンサルティング・セミナー等についてのお問い合わせ・お申込み等は、下記の弊社お問合せ先、またはあいおいニッセイ同和損保、三井住友海上の各社営業担当までお気軽にお寄せ下さい。

お問い合わせ先 MS&ADインターリスク総研 総合企画部 国際業務グループ
TEL.03-5296-8920 <https://www.irric.co.jp/>

インターリスク上海は、中国 上海に設立されたMS&ADインシュアランスグループに属するリスクマネジメント会社であり、お客様の工場・倉庫等へのリスク調査や、BCP策定等の各種リスクコンサルティングサービスをご提供しております。

お問い合わせ・お申し込み等は、下記の弊社お問合せ先までお気軽にお寄せ下さい。

お問い合わせ先 瑛得管理諮詢(上海)有限公司(日本語表記: インターリスク上海)
上海市浦東新区世紀大道 100 号 上海環球金融中心 34 階 T10 室-2
TEL:+86-(0)21-6841-0611(代表)

本誌は、マスコミ報道など公開されている情報に基づいて作成しております。

また、本誌は、読者の方々に対して企業のRM活動等に役立てていただくことを目的としたものであり、事案そのものに対する批評その他を意図しているものではありません。

不許複製／Copyright MS&ADインターリスク総研 2021